

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-261448
(P2001-261448A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51)Int.Cl.⁷

C 0 4 B 35/622

識別記号

F I

C 0 4 B 35/00

テーマコード*(参考)

G 4 G 0 3 0

D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-76206(P2000-76206)

(22)出願日 平成12年3月17日(2000.3.17)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 広瀬 訓

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

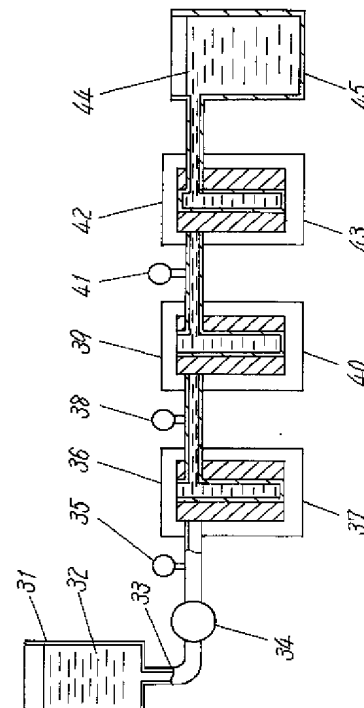
Fターム(参考) 4G030 GA14 GA17 GA18

(54)【発明の名称】 セラミックグリーンシートの製造方法

(57)【要約】

【課題】 積層セラミックコンデンサ等の積層セラミック電子部品の高性能化に対応した薄膜、高性能のセラミックグリーンシートの製造方法を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 セラミック原料粉末、樹脂バインダー、可塑剤及び有機溶剤等を混合分散したスラリー32をフィルター36、39、42で濾過を行いスラリー32に含まれる異物、凝集物を取り除いた後、このスラリー44を用いてシート成形を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック粉末、樹脂バインダー、可塑剤及び有機溶剤等を混合分散したスラリーをフィルターで濾過を行いスラリーに含まれる異物、凝集物を取り除いた後、このスラリーを用いてシート成形を行うセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項2】 フィルターで濾過する異物、凝集物の大きさを、このスラリーを用いて成形するセラミックグリーンシートの厚みと同等又はそれより大きいものを少なくとも除去する請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項3】 異物、凝集物を多段フィルターを用い粒径の大きいものから小さいものへと順次濾過を行う請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項4】 セラミック粉末を予め有機溶剤を用い湿潤分散を行った後、これに有機バインダー等を混合し、分散を行う請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項5】 濾過するスラリーは、セラミック粉末に対し有機溶剤65～85重量部の混合分散体で、かつそのスラリー粘度が100～1000cpsである請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は積層セラミックコンデンサ等のセラミック電子部品に用いるセラミックグリーンシートの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、積層セラミックコンデンサの小形大容量化に伴い、セラミックグリーンシートの薄膜化が進み、これに対応しセラミックグリーンシートの品質を向上させるために、粒径の小さいセラミック原料粉末が使用されるようになってきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、粒径の小さいセラミック原料粉末を用いるセラミックグリーンシートの製造方法によると、セラミック原料粉末の凝集性が高くなり、スラリー製造工程で十分にセラミック原料粉末を分散させることが困難となると共に、分散に長時間を要する。

【0004】セラミック原料粉末の分散が不十分で異物、凝集物を含むスラリーで作製したセラミックグリーンシートを用いた積層セラミックコンデンサ等のセラミック電子部品は、焼結体内にピンホール、ボイド等が生じる。このため得られたセラミック電子部品は耐電圧の低下、内部電極間のショート不良、または長期間の使用において特性劣化等が発生し信頼性が低下するという問題点を有していた。

【0005】本発明は前記従来の問題点を解決するもので、品質の優れたセラミックグリーンシートの製造方法

を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、セラミック粉末、樹脂バインダー、可塑剤及び有機溶剤等を混合分散してスラリー化し、次にこのスラリーをフィルターで濾過してスラリーに含まれる異物、凝集物を取り除いた後、このスラリーを用いてシート成形を行うことにより所期の目的を達成するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、セラミック粉末、樹脂バインダー、可塑剤及び有機溶剤等を混合分散したスラリーをフィルターで濾過を行いスラリーに含まれる異物、凝集物を取り除いた後、このスラリーを用いてシート成形を行うセラミックグリーンシートの製造方法であり、この方法で成形したセラミックグリーンシートには異物、凝集物による欠陥が少なく、このセラミックグリーンシートを用いて作製したセラミック電子部品は耐電圧の低下、ショート不良の発生と、長期間の使用における特性劣化が防止され信頼性の高いものとなる。

【0008】請求項2に記載の発明は、フィルターで濾過する異物、凝集物の大きさを、このスラリーを用いて成形するセラミックグリーンシートの厚みと同等又はそれより大きいものを少なくとも除去する請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法であり、これは除去する異物、凝集物の大きさを規定したもので、このスラリーで作製したセラミックグリーンシートは表面が平坦で、しかもセラミックグリーンシートの厚さ以上の異物、凝集物が存在しないため、このセラミックグリーンシートは積層性に優れていると共に、作製したセラミック電子部品にはピンホール、ボイドの発生が少なく、耐電圧の低下、長期信頼性の優れたものとなる。特に積層セラミックコンデンサ等のようにセラミックグリーンシートと内部電極層とを交互に積層する製品においては、内部電極間のショート不良の発生を大幅に低減することができる。

【0009】請求項3に記載の発明は、異物、凝集物を多段フィルターを用い粒径の大きいものから小さいものへと順次濾過を行う請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法であり、これは濾過に用いるフィルターの目詰まりを低減して効率よく、効果的に異物、凝集物を除去する方法を示したもので、最終段でのフィルターメッシュを調節することによりセラミックグリーンシート成形体の厚さより大きい異物、凝集物を容易に除去することが可能となる。

【0010】請求項4に記載の発明は、セラミック粉末を予め有機溶剤を用い湿潤分散を行った後、これに有機バインダー等を混合し、分散を行う請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法であり、この方法を

用いることにより分散性に優れ凝集物の少ないスラリーが容易に得られ、スラリーの汙過をより効率的に行うことができると共に、成形体内に凝集物の少ない一層高品質のセラミックグリーンシートを得ることができる。

【0011】本発明の請求項5に記載の発明は、汙過するスラリーは、セラミック粉末に対し有機溶剤65～85重量部の混合分散体で、かつそのスラリー粘度が100～1000cpsである請求項1に記載のセラミックグリーンシートの製造方法であり、これはセラミック粉末を比較的短時間で凝集物が少なく、十分に分散を行うことができる組成と、汉過が容易にできる適正粘度を規定すると共に、成形性に優れた適正粘度のスラリーを規定したものであり、このスラリーを用いて作製したセラミックグリーンシートは成形体内に凝集物が少なく一層高品質のセラミックグリーンシートを得ることができる。

【0012】以下、本発明の実施の形態を積層セラミックコンデンサを用い説明する。

【0013】(実施の形態1)図1は本発明のセラミックグリーンシートの製造工程図、図2は製造工程中の汉過工程を示す詳細図、図3は積層セラミックコンデンサの部分切り欠き斜視図である。

【0014】積層セラミックコンデンサは公知の製造方法に従って作製され、得られた積層セラミックコンデンサは図3に示すように誘電体セラミック層1と内部電極*

| | 組成重量比 |
|--------------------------|-------|
| セラミック粉末 | 100 |
| 樹脂バインダー (ポリビニルブチラール) | 7.5 |
| 可塑剤 (ブチルベンジルフタレート) | 3.2 |
| 有機溶剤 (酢酸ブチル、ブチルセロソルブ) | 72 |

【0020】次に、分散17を終えたスラリー32の汉過18を行う。汉過18は、図2に示すように容器31に収納したスラリー32を、管33を通じて日本ボール(株)製カートリッジグレード300のフィルター材36を装着した第一段目の汉過器37にポンプ34で圧送し、スラリー32に含まれる17 μ m以上の異物、凝集物の除去に続いて、同社製のカートリッジグレード200のフィルター材39を装着した第二段目の汉過器40へ圧送し、スラリー32に含まれる10 μ m以上の異物、凝集物を、更に同社製のカートリッジグレード100のフィルター材42を装着した第三段目の汉過器43に圧送し、スラリー32に含まれる4 μ m以上の異物、凝集物の除去を行い容器45に汉過18後のスラリー44を収納する。

【0021】尚35、38、41は圧力ゲージでスラリー32の送られる圧力をチェックしフィルター材36、39、42の目詰まり、汉過18の状況を把握するためのものである。またフィルター材36、39、42は不※50

*2とを交互に複数層積層すると共に、相対向する両端面に内部電極2の一方の端部を露出させ、これと電気的に接続するように両端部に外部電極3を形成したものである。この外部電極3間で静電容量が発生し、内部電極2間で高い絶縁性が要求される。

【0015】以下、本発明のセラミックグリーンシートの製造方法を説明する。

【0016】先ず、図1に従って主原料のチタン酸バリウムに所定量の各種酸化物を加えボールミルで所定時間湿式混合11した後、混合物を脱水乾燥12する。

【0017】次に、乾燥済み材料を所定温度で仮焼13を行う。次いで、仮焼材料をボールミルで平均粒径(D₅₀)が0.75 μ mとなるまで湿式粉碎14した後、脱水乾燥15しチタン酸バリウムを主成分とするセラミック原料粉末を作製する。

【0018】その後、有機溶剤として酢酸ブチルとブチルセロソルブを重量比80:20に配合したものと、可塑剤としてブチルベンジルフタレートをセラミック原料粉末に対し(表1)に示す量加え、媒体攪拌ミルで2時間湿潤分散16を行った後、更にバインダーとしてポリビニルブチラールを(表1)に示す量加え1時間分散17を行いスラリー化した。

【0019】

【表1】

※織製のフェルト状のものを用いた。尚、フィルター材36、39、42は日本ボール(株)製カートリッジグレードと等価のものであればこれに限定されるものではなく、また三段階の汉過18に限定されるものでもない。

【0022】次いで、異物、凝集物を除去したスラリー44を公知のセラミックグリーンシートの製造方法を用い走行するキャリアフィルム(図示せず)上に塗工してシート成形19した後、乾燥20し厚さ5 μ mの誘電体セラミック層1用のセラミックグリーンシートを作製した。

【0023】その後、公知の積層セラミックコンデンサの製造方法に従って、それぞれのセラミックグリーンシート面に内部電極2用の電極ペーストを印刷し、内部電極2を印刷したセラミックグリーンシートを350層積層し積層体グリーンブロック(図示せず)を作製した後、これを所定のグリーンチップ(図示せず)形状に切断を行った。またこれとは別に比較例として分散17後にスラリー32を汉過しない従来製造方法のセラミック

グリーンシートを用い同条件でグリーンチップの作製も行った。

【0024】次に、それぞれのグリーンチップを所定温度で焼成した後、焼結体の両端面に外部電極3を形成し図3に示す積層セラミックコンデンサを完成させた。得*

*られたそれぞれの積層セラミックコンデンサについて昇電圧破壊試験を行い、その結果を(表2)に示す。

【0025】

【表2】

| 破壊電圧 Q (V) | 本発明の実施の形態 (試料数100個) | 従来例 (試料数100個) |
|--------------------|------------------------|------------------|
| $Q < 100$ | 0 | 15個 |
| $100 \leq Q < 150$ | 0 | 8個 |
| $150 \leq Q < 200$ | 0 | 8個 |
| $200 \leq Q < 225$ | 0 | 5個 |
| $225 \leq Q < 250$ | 0 | 12個 |
| $250 \leq Q < 275$ | 3個 | 5個 |
| $275 \leq Q < 300$ | 12個 | 13個 |
| $300 \leq Q < 325$ | 5個 | 19個 |
| $325 \leq Q < 350$ | 12個 | 15個 |
| $350 \leq Q < 375$ | 58個 | 2個 |
| $375 \leq Q$ | 10個 | 0 |

【0026】(表2)に示すように、本発明のセラミックグリーンシートの製造方法によるセラミックグリーンシートを用いた積層セラミックコンデンサは250V以下で破壊するものが無く、また破壊電圧のバラツキが少

ないのに対し、従来品は250V以下で40%以上が破壊することが分かる。本発明の製造方法はスラリー32内に含まれる4 μ m以上の異物、凝集物を取り除くことにより、得られたセラミックグリーンシートは異物による筋状の窪みやピンホールが無く表面が平坦であるため、その表面に形成した内部電極2は平面的で積層性に優れている。

【0027】またこれを用い作製した積層セラミックコンデンサは焼結過程でセラミックグリーンシートに含まれる異物とチタン酸バリウムとの反応によるピンホール

20

30

40

※の工程でスラリー32を、(A)カートリッジグレード300のフィルター材36を装着した第一段目の濾過器37のみで17 μ m以上の異物、凝集物の濾過18除去したもの、(B)カートリッジグレード200のフィルター材39を装着した第二段目の濾過器40までで10 μ m以上の異物、凝集物を濾過18除去したもの、

(C)カートリッジグレード100のフィルター材42を装着した第三段目の濾過器43までで4 μ m以上の異物、凝集物を濾過18除去したもの、これら三種類のスラリー44を用い乾燥後の厚みが5 μ m、10 μ mのセラミックグリーンシート成形19、乾燥20を行った。

【0029】次に、作製したそれぞれのセラミックグリーンシート面に実施の形態1と同様に公知の積層セラミックコンデンサの製造方法に従って、それぞれのセラミックグリーンシート面に内部電極2用の電極ペーストを印刷し、内部電極2を印刷した5 μ mのセラミックグリーンシートは350層、10 μ mのセラミックグリーンシートは200層積層し、それぞれの積層体グリーンブロックとした後、実施の形態1と同条件で積層セラミックコンデンサを作製した。

【0030】得られた積層セラミックコンデンサの昇電圧破壊試験を行いその結果を(表3)に示した。

【0031】

【表3】

| シート 厚み | 破壊電圧 Q (V) | (A) | (B) | (C) |
|-----------|--------------------|-----|-----|-----|
| 5 μm | $Q < 100$ | 10 | 3 | 0 |
| | $100 \leq Q < 150$ | 6 | 2 | 0 |
| | $150 \leq Q < 200$ | 8 | 1 | 0 |
| | $200 \leq Q < 225$ | 12 | 4 | 0 |
| | $225 \leq Q < 250$ | 9 | 10 | 0 |
| | $250 \leq Q < 275$ | 7 | 8 | 3 |
| | $275 \leq Q < 300$ | 12 | 15 | 12 |
| | $300 \leq Q < 325$ | 20 | 23 | 5 |
| | $325 \leq Q < 350$ | 14 | 21 | 12 |
| | $350 \leq Q < 375$ | 3 | 9 | 58 |
| | $375 \leq Q$ | 0 | 4 | 10 |
| 10 μm | $Q < 100$ | 7 | 0 | 0 |
| | $100 \leq Q < 150$ | 2 | 0 | 0 |
| | $150 \leq Q < 200$ | 0 | 0 | 0 |
| | $200 \leq Q < 250$ | 3 | 0 | 0 |
| | $250 \leq Q < 300$ | 8 | 2 | 0 |
| | $300 \leq Q < 350$ | 13 | 3 | 0 |
| | $350 \leq Q < 400$ | 16 | 5 | 2 |
| | $400 \leq Q < 425$ | 23 | 18 | 8 |
| | $425 \leq Q < 450$ | 21 | 27 | 23 |
| | $450 \leq Q < 475$ | 4 | 17 | 22 |
| | $475 \leq Q < 500$ | 2 | 23 | 37 |
| | $500 \leq Q$ | 1 | 5 | 8 |

【0032】(表3)に示すように、第三段階までのフィルター42で異物、凝集物を汙過18除去した試料(C)はグリーンシートの厚みが5μmでは250V以上、10μmでは350V以上まで破壊が発生しない。第二段階までのフィルター39で異物、凝集物を汙過18除去した試料(B)はグリーンシートの厚みが5μmでは200V以下でも破壊するものが発生し、10μmでは250Vまで破壊が発生しない。また第一段階までのフィルター36で異物、凝集物を汙過18除去した試料(A)はグリーンシートの厚みが5μm、10μmとも200V以下での破壊が多発する。

【0033】何れの場合においても成形するセラミックグリーンシートの厚さより大きい異物、凝集物を汙過18除去することにより耐昇電圧破壊性能を上昇させることができることが分かる。即ちシート成形19する厚みが薄くなるほど、シート成形19の厚さより少なくとも小さな異物、凝集物を十分に汙過18除去することが耐昇電圧破壊性能を向上させるには必要条件であることが明らかとなる。

【0034】(実施の形態3)実施の形態1の分散17工程で作製したスラリー32の50Lを、(D)第一段目、第二段目の汙過18を省略し第三段階のカートリッジグレード100のフィルター42のみで4μm以上の異物、凝集物の汙過18除去と、(E)実施の形態1と同様に第一段目のフィルター36、第二段目のフィルター39、第三段階のフィルター42と全てのフィルターを用い大きい方から小さいものと段階的に通過させ4μm以上の異物、凝集物の汙過18除去を行った。前記2種類のスラリー44の汙過18に要した時間と、圧力ゲージ41の圧力及び汙過18後のスラリー44に含まれる異物、凝集物の状態の検査を行った。

20*【0035】その結果、前記試料(E)の全てのフィルター36、39、42を用いた場合、スラリー32の汙過18の時間は100分で、圧力ゲージ41の圧力には異常がなく(1kg/cm²以下)、しかも汙過18後のスラリー44には4μm以上の異物、凝集物が検出することができなかったのに対し、試料(D)はスラリー32の15Lを汙過18した段階で圧力ゲージ41の圧力が急激に上昇し(2.5kg/cm²以上)汙過18が困難となると共に、スラリー50Lを汙過するのに250分を要し、汙過18後のスラリー44には4μm以上の異物、凝集物が検出された。

30【0036】これは第三段階のカートリッジグレード100のフィルター42が粗い異物、凝集物で目詰まりが発生し汙過18の効率を低下させたことが圧力ゲージ41の圧力上昇で分かる。またフィルター42がスラリー32の圧力で破壊され大きな異物、凝集物が汙過18後のスラリー44の混入したものである。このことから分散17後のスラリー44は大きい方から小さいものへと順次、多段のフィルター36、39、42を用いると汙過18の効率を良くし、かつシート成形性に優れたスラリー44が得られることが明らかとなる。

40【0037】(実施の形態4)実施の形態1の脱水乾燥15工程で作製したチタン酸バリウム粉末に対し(表1)に示す量の有機溶剤、可塑剤、樹脂バインダーを同時に加え、湿潤分散16工程を省略し、3時間分散17を行ったスラリー32の試料(F)50Lと、実施の形態1と同条件で正規に有機溶剤、可塑剤を加え2時間媒体攪拌ミルでの湿潤分散16に続いて、樹脂バインダーを加えて1時間の分散17を行ったスラリー32の試料(E)50Lについて、それぞれ3段階のフィルター36、39、42を用い汙過18を行い、汙過18に要し

た時間と、汙過18後のスラリー44に含まれる4 μ m以上の凝集物を検査した。

【0038】その結果、前記の正規工程の試料(E)は100分で汙過18が終了するのに対し、試料(F)は300分を要し、しかも汙過18後のスラリー44に4 μ m以上の凝集物が検出された。このことからセラミック原料粉末に有機溶剤、可塑剤を加え予め2時間の湿潤分散16をした後、樹脂バインダーを加えて1時間の分散17を行うことによりセラミック原料粉末のスラリー32内での分散性が向上し、凝集物が少ないため汙過18の時間が短くなることが分かる。これに対し試料(F)の場合、樹脂バインダーを同時に加えるためスラリー32の粘度が高くなると共に、凝集したセラミック原料粉末の周囲を樹脂バインダーが覆ってしまうため更に分散性を低下させるものと思われる。

*

| No. | スラリー組成(重量比) | | | | スラリー粘度(Pa.s) | スラリーの濾過性 | 積層性 |
|-----|-------------|---------|-----|------|--------------|----------|-----|
| | セラミック粉末 | 樹脂バインダー | 可塑剤 | 有機溶剤 | | | |
| 3-1 | 100 | 7.5 | 3.2 | 50 | 2.5 | ○ | △ |
| 3-2 | 100 | 7.6 | 3.2 | 65 | 0.9 | △ | ○ |
| 3-3 | 100 | 7.5 | 3.2 | 72 | 0.3 | ○ | ○ |
| 3-4 | 100 | 7.5 | 3.2 | 79 | 0.1 | ○ | △ |
| 3-5 | 100 | 7.5 | 3.2 | 90 | 0.05 | ◎ | × |

【0042】(表4)に示すように、有機溶剤の量が多くなるに従ってスラリー32の粘度が低くなり汙過性が良くなるが、一方、有機溶剤の量が85重量部より多くなると、セラミックグリーンシート成形19の際に、離型処理を施してあるキャリアフィルムからの“はじき”が生じ得られたセラミックグリーンシートのピンホールの要因となる。また、有機溶剤の量が65重量部より少なくなるとスラリー粘度が急激に上昇し汙過性が悪化するため好ましくない。従って汙過性、セラミックグリーンシート成形性が良好な、粘度0.1~1000cpsのスラリー44を得るためには有機溶剤量をセラミック原料粉末に対し65~85重量部に制御する必要があることが分かる。尚、樹脂バインダーをセラミック原料粉末に対し7.5重量部、可塑剤を3.2重量部と一定にしたのは、これらはスラリー32の汙過性、シート成形性に対する寄与度が低いためである。

【0043】しかしながら樹脂バインダー量が7重量部より少なくなると、作製したセラミックグリーンシートを積層する際のセラミックグリーンシートどうしの接着性が低下する。また85重量部より多くなるとシート成形19したセラミックグリーンシートの乾燥性が低下し長時間の乾燥20を要するため、樹脂バインダーはセラミック原料粉末に対し7~8.5重量部に制御することが望ましい。

【0044】一方、可塑剤は3重量部より少なくなると乾燥20したセラミックグリーンシートの堅さが増し、セラミックグリーンシートの柔軟性が低下し積層する際のセラミックグリーンシートどうしの接着性が悪くなる※50

*【0039】(実施の形態5)実施の形態1の脱水乾燥15工程で作製したチタン酸バリウム原料粉末に対し(表4)に示すように有機バインダー、可塑剤、有機溶剤の量を変化させて3-1~3-5のスラリー32を作製した。尚、可塑剤、有機溶剤は何れもセラミック原料粉末に加え、予め媒体攪拌ミルで2時間の湿潤分散16した後有機バインダーを加え1時間の分散17を行った。

【0040】得られたスラリー32の汙過性及び粘度と、汙過18後のそれぞれのスラリー44を用い厚さ5 μ mのセラミックグリーンシート成形19での成形性を評価しその結果を併せて(表4)に示した。

【0041】

【表4】

※と共に、保管時の温度に対する柔軟性の依存度が強くなる。また3.6重量部より多くなるとセラミックグリーンシートが柔らかくなりすぎ積層する際のセラミックグリーンシート面の伸びが大きくなりセラミックグリーンシート面に形成した内部電極2の位置ずれが生じ易くなるために、可塑剤はセラミック原料粉末に対し3~3.6重量部に制御することが望ましい。

【0045】

【発明の効果】以上本発明のようにスラリーを汙過し、スラリー内に含まれる異物、凝集物を除去したスラリーを用いて製造されるセラミックグリーンシートはボアー、ボイド等が少なく、セラミックグリーンシートの成形性と、積層性が向上する。またこれを用いて作製したセラミック積層電子部品は耐電圧の低下、ショート不良、長期間の使用において信頼性の劣化等の発生を防ぎ信頼性の高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のセラミックグリーンシートの製造工程図

【図2】同製造工程中の汙過工程を示す詳細図

【図3】積層セラミックコンデンサの部分切り欠き斜視図

【符号の説明】

- 1 誘電体セラミック層
- 2 内部電極
- 3 外部電極
- 11 湿式混合
- 12 脱水乾燥

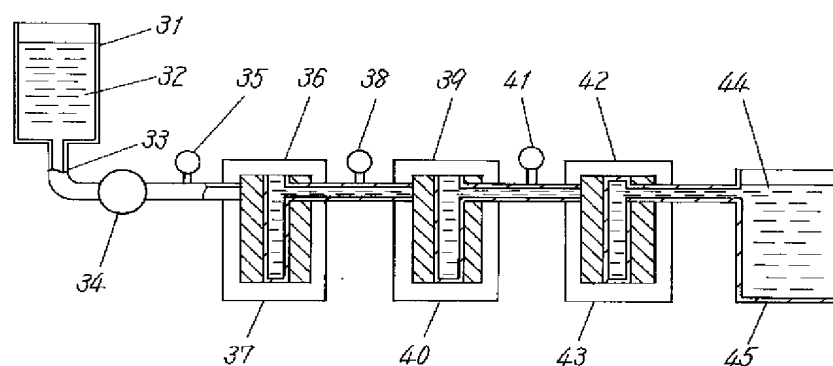
- 13 仮焼
14 湿式粉碎
15 脱水乾燥
16 湿潤分散
17 分散
18 濾過
19 シート成形
20 乾燥
31, 45 容器
32 濾過前のスラリー

- 33 パイプ
34 ポンプ
35, 38, 41 圧力ゲージ
36 第一段目のフィルター
37 第一段目の濾過器
39 第二段目のフィルター
40 第二段目の濾過器
42 第三段目のフィルター
43 第三段目の濾過器
44 濾過後のスラリー

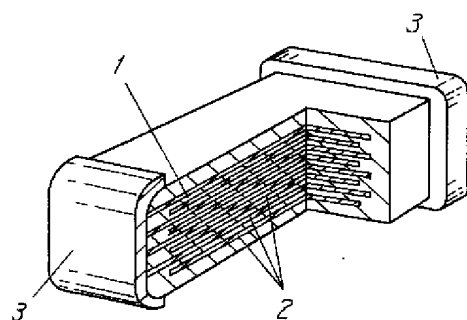
【図1】

【図2】

- 11 湿式混合
12 脱水乾燥
13 仮焼
14 湿式粉碎
15 脱水乾燥
16 湿潤分散
17 分散
18 濾過
19 シート成形
20 乾燥



【図3】



PAT-NO: JP02001261448A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001261448 A
TITLE: PRODUCTION PROCESS OF
CERAMIC GREEN SHEET
PUBN-DATE: September 26, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|----------------|
| HIROSE, SATOSHI | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|--------------------------------|----------------|
| MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD | N/A |

APPL-NO: JP2000076206
APPL-DATE: March 17, 2000

INT-CL (IPC): C04B035/622

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a production process of a thin film and a high performance ceramic sheet, which film or sheet is capable of meeting increasing demands for higher performance multilayer ceramic electronic parts such as higher performance multilayer ceramic capacitor.

SOLUTION: This production process of such a ceramic green sheet comprises: mixing a ceramic

raw material powder, a resin binder, a plasticizer, an organic solvent, or the like, together and dispersing the materials other than the organic solvent into the solvent to form a slurry 32; successively filtering the slurry 32 with filters 36, 39 and 42 in this order to remove foreign matters and aggregated matters in the slurry 32 to obtain a slurry 44; and thereafter, forming a ceramic green sheet from the slurry 44.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO